



LIETUVOS
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ
MOKSLŲ CENTRAS

Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) gairės

BULVĖS

2-as leidimas
2024 m.

Atnaujino:
dr. Irena Deveikytė,
dr. Karolina Lavrukaitė





**LIETUVOS
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ
MOKSLŲ CENTRAS**

**Integruotos kenksmingųjų
organizmų kontrolės (IKOK)
gairės**

BULVĖS

2-as leidimas
2024 m.

Atnaujino: dr. Irena Deveikytė,
dr. Karolina Lavrukaitė

TURINYS

| | |
|--|----|
| I. Įvadas | 3 |
| II. Bendrieji agrotechniniai principai, susiję su IKOK | 4 |
| 1. Sėjomaina | 4 |
| 2. Sėklos guolio paruošimas | 5 |
| 3. Subalansuotas tręšimas | 5 |
| 4. Kalkinimas | 7 |
| 5. Drėkinimas | 7 |
| 6. Veislės parinkimas | 8 |
| 7. Sodinimo laikas | 9 |
| 8. Sėklos norma | 9 |
| 9. Specialūs agrotechniniai reikalavimai | 10 |
| III. Piktžolių kontrolė | 10 |
| 1. Svarbiausios piktžolių rūšys | 11 |
| 2. Alternatyvūs piktžolių kontrolės būdai | 14 |
| 3. Herbicidų parinkimas | 15 |
| 4. Purškimo sąlygos | 19 |
| IV. Ligų kontrolė | 20 |
| 1. Grybinės bulvių ligos | 20 |
| 2. Bakterinės bulvių ligos | 24 |
| 3. Virusinės bulvių ligos | 26 |
| 4. Alternatyvios bulvių ligų kontrolės priemonės | 29 |
| 5. Bulvių ligų pradinės infekcijos mažinimas | 30 |
| 6. Cheminė bulvių ligų kontrolė | 31 |
| V. Kenkėjų kontrolė | 33 |
| 1. Svarbiausi bulvių kenkėjai | 34 |
| 2. Alternatyvios kenkėjų kontrolės priemonės | 38 |
| 3. Cheminės apsaugos priemonės | 39 |
| VI. Atsparumo augalų apsaugos produktams valdymas | 40 |
| VII. Derliaus nuėmimas ir saugojimas | 42 |
| VIII. Bulvių vystymosi tarpsniai pagal BBCH skalę | 43 |
| IX. Rekomenduojama literatūra | 49 |

I. Įvadas

Bulvės yra viena svarbiausių negrūdinių maistinių kultūrų pasaulyje. Pastarąjį dešimtmetį Europos Sąjungos senbuvių šalių vienas gyventojas per metus suvartoja 80 kg, Lietuvoje – 96 kg bulvių. Lietuvoje 2022 m. užauginta 15,6 tūkst. ha bulvių, o jų vidutinis derlingumas siekė 14,8 t/ha.

Vieni svarbiausių veiksnių, lemiančių bulvių produktyvumą, yra piktžolės, ligos ir kenkėjai. Nesuvaldžius kenksmingųjų organizmų plitimo, bulvių derliaus nuostolis gali siekti iki 100%. Parenkant kontrolės priemones pirmenybę reikia teikti necheminėms technologijoms bei priemonėms ir biologiniams augalų apsaugos produktams, kurie išsaugo pasėlyje ir aplink jį esančius naudinguosius organizmus. Augalų apsaugos produktai naudotini tik esant realiam pavojui žemės ūkio augalų derliui arba jo kokybei, t. y. tada, kai kenksmingųjų organizmų gausumas yra didesnis už ekonominę žalingumo ribą.



II. Bendrieji agrotechniniai principai, susiję su IKOK

1. Sėjomaina

Tinkamai parinkus priešsėlius ir laikantis tam tikros augalų kaitos (sėjomainos), galima išvengti per dirvą plintančių ligų, dirvoje žiemojančių kenkėjų, kai kurių piktžolių plitimo ir kartu sumažinti augalų apsaugos produktų poreikį. Tame pačiame lauke bulvės turėtų būti sodinamos po 3–4 metų. Sukultūrintose, gerai patręstose dirvose priešsėlis neturi didelės įtakos bulvių derliui. Svarbu, kad dirva būtų puri, nepiktžolėta, turėtų pakankamai maisto medžiagų, būtų gerai aeruojama, išlaikytų drėgmę.

Bulvių geras priešsėlis yra žieminiai javai, rapsai, pupiniai augalai, šakniavaisiai, kukurūzai ir pūdymas, netinkamas – daugiametės žolės, nes jose dažnai būna gausiai išplitę spragšiai ir kiti dirvos kenkėjai. Gerą derlių galima gauti ir bulves atsėliuojant, tačiau padidėja kenksmingųjų organizmų išplitimo rizika. Sėklinių bulvių nerekomenduojama atsėliuoti. Tinkami posėliniai augalai – aliejiniai ridikai, baltosios garstyčios (ypač nematodams atsparių veislių), griekiai, facelijos.

Nuėmus bulvių priešsėlį ir pasėjus posėlinius augalus galima:

- padidinti dirvožemio derlingumą: maisto medžiagų apykaitą, azoto fiksaciją, organinės medžiagos kiekį;
- pagerinti dirvožemio struktūringumą: struktūrą, vandens filtraciją ir tankį;
- suvaldyti kenkėjų plitimą: slopinti ligų ir nematodų plitimą, stabdyti piktžolių dygimą ir augimą;
- teigiamai paveikti aplinką: sumažinti eroziją, nitratų išplovimą, paviršinį vandens nuotėkį.

2. Sėklos guolio paruošimas

Bulvių sodinimui dirva pradeda ruošti rudenį. Rudeninis dirbimas priklauso nuo priešsėlio ir lauko piktžolėtumo. Nuėmus javus ražienos kuo anksčiau nuskutamos 10–12 cm gyliu. Jei lauke daug daugiamečių piktžolių (varpučių, usnių ir pienių), ražiena skutama pakartotinai. Po 2–3 savaičių dirva giliai suariama. Jei laukas be daugiamečių piktžolių, nuėmus priešsėlį ražiena skutama ir sėjamas posėlis, kuris rudenį užariamas arba paliekamas per žiemą.

Pavasarij, suartos dirvos paviršiui pradžiūvus, ji akėjama. Po pirmojo dirbimo praėjus savaitei dirva kultivuojama. Iki bulvių sodinimo dirvą reikia įdirbti du tris kartus – taip sunaikinamos piktžolės. Paskutinį kartą kultivuojama 12–15 cm gyliu. Iš rudens nearta dirva giliai purenama, sudygus piktžolėms kultivuojama.

3. Subalansuotas tręšimas

Viena pagrindinių bulvių auginimo technologijos agrotechninių priemonių yra optimalus tręšimas. Bulvės vienai tonai derliaus sunaudoja apie 5 kg azoto, 2 kg fosforo ir 8 kg kalio. Mineralinių trąšų veiksmingumas priklauso nuo judriųjų fosforo bei kalio ir mineralinio azoto kiekio dirvožemyje, todėl prieš bulvių sodinimą būtina nustatyti dirvožemyje esančių maisto medžiagų kiekį. Tinkamas tręšimas lemia ne tik derliaus dydį, bet ir gumbų kokybę. Azoto normos didinimas skatina gumbų augimą, bet jų kokybės rodikliai dažniausiai prastėja – juose didėja nitratų kiekis. Azoto trąšų formų tyrimo duomenimis, bulves tręšiant amonio salietra gumbuose susikaupia daugiau nitratų nei tręšiant karbamidu ir amonio sulfatu. Bulvės daugiausia azoto sunaudoja vegetacijos pirmoje pusėje, todėl pavasarij rekomenduojama išberti visą normą trąšų. Patręšus vėliau bulvių augimas ir brendimas užtrunka, o tai turi neigiamos įtakos gumbų kokybei. Mėšlą reikia įterpti į priešsėlį. Būtina gausiau patręšti po vasarinių javų auginamas bulves.

Trąšų norma parenkama pagal žemės našumą, planuojamą derlingumą ir dirvožemio produktyvumo rodiklius (1 lentelė). Pateiktos normos koreguojamos priklausomai nuo dirvožemio fosforingumo, kalingumo ir azotingumo. Esant mažam (0–100 mg/kg) judriųjų fosforo ir kalio kiekiui, lentelėje nurodytas PK trąšų normas reikia padidinti iki 20 %, vidutiniam (101–150 mg/kg) – tręšti pagal lentelėje nurodytas normas, didesniai (150 mg/kg ir daugiau) – normas sumažinti iki 20 %.

1 lentelė. Bulvėms rekomenduojamos vidutinės NPK trąšų normos

| Bazinis žemės našumo balas | Derlingumas | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------|-----------|-------------------------------|------------------|---------|-------------------------------|------------------|
| | mažas | | | vidutinis | | | didelis | | |
| | Trąšų norma kg/ha | | | | | | | | |
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| <34 | 45 | 30 | 45 | 60 | 45 | 60 | | | |
| 34–45 | 50 | 45 | 50 | 75 | 60 | 75 | 110 | 75 | 100 |
| >45 | 50 | 45 | 50 | 90 | 60 | 90 | 112 | 75 | 120 |

Azoto trąšų normos koreguojamos pagal dirvožemio 0–60 cm sluoksnyje esančio mineralinio azoto (N_{\min}) kiekį (2 lentelė), atsižvelgiant ir į dirvožemio mechaninę sudėtį, žemės našumo balą ir tręšimo normą.

2 lentelė. Azoto trąšų normų koregavimas

| N_{\min} kiekis dirvožemyje kg/ha | Azoto trąšų normos korekcija | |
|-------------------------------------|---|---|
| | smėliai arba mažesnio nei 38 žemės našumo balo dirvožemiai ir kai bulvės tręšiamos <120 kg/ha N | priesmėliai, priemoliai arba didesnio nei 38 žemės našumo balo dirvožemiai ir kai bulvės tręšiamos >120 kg/ha N |
| ≤30 | +15 | +30 |
| 31–40 | +10 | +20 |
| 41–50 | +5 | +10 |
| 51–60 | 0 | 0 |
| 61–70 | -5 | -10 |
| 71–80 | -10 | -20 |
| >80 | -15 | -30 |

Pagrindinis tręšimas atliekamas prieš sodinimą, papildomas – bulvių vegetacijos metu. Papildomai tręšiama tik įvertinus pasėlio būklę.

4. Kalkinimas

Bulvėms tinka silpnai rūgštus ir neutralus (pH 6,0–6,5) dirvožemis. Rūgščiuose dirvožemiuose jos gali nukentėti nuo aliuminio (Al) ir kitų sunkiųjų metalų jonų toksiškumo, taip pat dėl riboto fosforo (P) ir molibdeno (Mo) įsisavinimo. Rūgščių dirvožemių indikatoriai yra piktžolės: smulkioji rūgštyinė, dirvinis kežys, vienametė klėstenė ir dirvinis ridikas.

Dirvožemio rūgštingumą mažina kalkinimas. Jis turi būti atliktas mažiausiai prieš 6 mėnesius iki bulvių sodinimo. Geriausia kalkinti priešsėlį. Kalkinių medžiagų, pvz., degtų ir gesintų kalkių, defekato, kalktrąšių, klintmilčių bei dolomitmilčių, normos parenkamos pagal pH lygį, dirvožemio tipą ir granulimetrinę sudėtį. Šarminiame dirvožemyje (kai pH > 7,5) pablogėja maisto medžiagų, ypač fosforo ir mikroelementų, įsisavinimas. Bulvės auginant tokia dirvožemyje jos būna labiau linkusios sirgti šašais (paprastosiomis rauplėmis).

5. Drėkinimas

Maždaug 75–80 % šviežio gumbo sudaro vanduo, todėl bulvės labai reiklios drėgmei, tačiau nepakenčia perteklinės drėgmės. Trūkstant drėgmės sumažėja bulvių gumbų skaičius ir dydis, padidėja galimybė susirgti paprastosiomis rauplėmis ir bulvių sauslige. Perteklinė drėgmė didina riziką išplisti juodajai kojelei ir sausajam puviniai. Optimalu, kai šaknų zonoje dirvožemis yra apie 70–80 % maksimalaus drėgmės imlumo. Siekiant stabilaus ir didelio bulvių derliaus, svarbiausia užtikrinti optimalų drėgmės kiekį dirvoje gumbų mezgimo ir augimo metu. Tam būtina, kad gumbai iš dirvos drėgmės resursų kiekvieną parą gautų ne mažiau kaip 5–6 mm vandens. Bulvės pakenčia trumpalaikes sausras, bet ilgalaikės sausras, kai dirvožemio drėgmės imlumas mažesnis nei 50 %, smarkiai sumažina jų derlių. Pagrindinis drėkinimo pradžios rodiklis – sausas viršutinis (iki 6 cm gylio) dirvožemio sluoksnis. Tinkamiausias laistymo laikas – vakaras, nes

tada išvengiama drėgmės išgaravimo. Daugiausia mineralinių medžiagų ir vandens augalai sunaudoja žydėjimo metu, kai vyksta intensyvi asimiliacija ir stiprus atsarginių medžiagų kaupimas gumbuose. Taigi, žydėjimas yra kritinis bulvių augimo tarpsnis.

6. Veislės parinkimas

Vienas pagrindinių geros augalų apsaugos praktikos reikalavimų – atsparių ligoms veislių bulvių auginimas. Kasmet Nacionalinis augalų veislių sąrašas papildomas naujomis bulvių veislėmis, kurios pagal augalų veislių ūkinio vertingumo tyrimo duomenis yra pripažintos geros ūkinės vertės ir tinkamos auginti šalies sąlygomis (<http://www.vatzum.lt>). Taip pat svarbus veislės rodiklis yra bulvių subrendimo laikas, kuris gali būti labai ankstyvas (subręsta per 65–70 dienų), ankstyvas (70–90 dienų), vidutinio ankstyvumo (90–110 dienų), vėlyvas (110–130 dienų) ir labai vėlyvas (daugiau kaip 130 dienų). Pagal paskirtį bulvės skirstomos į maistines ir skirtas perdirbti.

Laikantis IKOK reikalavimų reikia rinktis kuo atsparesnių ligoms bulvių veisles. Informacija apie jautrumą ligoms yra pateikta į Nacionalinį augalų veislių sąrašą įrašytų bulvių aprašuose (3 lentelė).

3 lentelė. Bulvių veislių jautrumas žalingiausioms grybinėms, bakterinėms bei virusinėms ligoms ir nematodams (pagal Nacionalinį 2023 metų augalų veislių sąrašą)

| Veislė | Bulvių vėžys | Bulvių maras | Rauplės | Juodoji kojėlė | Virusinės ligos | Nematodai |
|--------------|--------------|--------------|---------|----------------|-----------------|-----------|
| VB Venta | +++ | ++ | ++ | +++ | +++ | + |
| Carlita | +++ | +++ | +++ | n | ++ | +++ |
| Goda | +++ | +++ | n | n | ++ | +++ |
| Lady Claire | +++ | + | ++ | ++ | ++ | +++ |
| Lady Rosetta | +++ | + | +++ | + | ++ | ++ |
| VB Meda | +++ | ++ | ++ | ++ | +++ | +++ |
| Rodeo | +++ | ++ | ++ | n | + | + |
| VB Aista | +++ | +++ | n | n | n | +++ |

+ – jautri, ++ – vidutiniškai jautri, +++ – nejautri (atspari), n – nėra duomenų

7. Sodinimo laikas

Bulvės sodinamos, kai 10 cm gylyje dirva jau būna išilusi iki 7–8 °C, o sudaigintos – iki 6 °C temperatūros. Daugelio tyrimų duomenimis, geriausias kalendorinis bulvių sodinimo laikas yra balandžio mėnesio trečias ir gegužės mėnesio pirmas dešimtadieniai. Tačiau klimatui šiltėjant reikia remtis labiau pamatuojamais rodikliais nei kalendorinės datos. Geriau neskubėti ir bulvių nesodinti į šlapią, neįšilusią dirvą. Bulvių sodinimo gylis priklauso nuo dirvožemio mechaninės sudėties, sodinimo laiko ir sėklos stambumo. Sunkesniuose dirvožemiuose geriausia sodinti 5–8 cm, lengvuose – 8–12 cm gyliu. Stambesnius gumbus reikia sodinti 1–2 cm giliau, smulkesnius – 1–2 cm sekliu rekomenduojamo gylio.

8. Sėklos norma

Siekiant išvengti ligų protrūkių, turi būti sodinama tik Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymu patvirtintus „Privalomuosius reikalavimus sėklinėms bulvėms“ atitinkanti bulvių sėkla (<http://www.vatzum.lt>). Nustatyta, kad didžiausias bulvių gumbų derlius gaunamas, kai sodinami stambūs, maždaug 100 g sveriantys gumbai. Pasodinus smulkesnes bulves, kurios dažniausiai neužauga dėl grybinių ligų pažeidimų arba jose esančių virusų, jų derlingumas ir sėklinių gumbų stambumas būna gerokai mažesnis. Gamybinio pasėlio hektare turėtų augti 50–55 tūkst., sėklinio – 60–70 tūkst. bulvių kerų.

9. Specialūs agrotechniniai reikalavimai

Bulvėms geriausiai tinka neužmirkstantys priemolio arba lengvo priemolio puveningi dirvožemiai, kurie yra gerai aeruojami ir išlaiko drėgmę. Sunkiuose priemoliuose bulvės išauga mažos ir prasto skonio. Geriam derliui gauti svarbu aukštas humuso lygis (kuris turėtų būti apie 3,5 %), nustatomas laboratorijoje atlikus dirvožemio ėminių agrocheminę analizę. Dauguma Lietuvos dirvožemių natūraliai nėra tokie humusingi, todėl rekomenduojama tręšti organinėmis trąšomis arba auginti sideralinius augalus. Tręšiant vien mineralinėmis trąšomis humuso kiekis mažėja, bulvių gumbai būna prastesnės prekinės išvaizdos.

III. Piktžolių kontrolė



1. Svarbiausios piktžolių rūšys

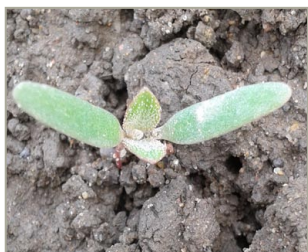
Piktžolių rūšinė sudėtis pasėlyje priklauso nuo dirvožemio savybių, auginamų augalų, taikomos agrotechnikos ir piktžolių kontrolės priemonių. Bulvių pasėliuose tarp augalų vykstančiai sudėtingai konkurencijai didelės įtakos turi įvairūs veiksniai: bulvių ir piktžolių dygimo bei augimo meteorologinės sąlygos, sėklos norma, bulvių veislių biologinės savybės. Pagal toleranciją piktžolėms bulvės priskiriamos jautrių augalų grupei, ypač vegetacijos pradžioje, iki bulvienojams uždengiant tarpueilius (3–4 savaites). Vėlesniais tarpsniais jų konkurencingumas didėja. Siekiant, kad nebūtų peržengtas piktžolių žalingumo slenkstis (5 vnt./m²), labai svarbu jas kontroliuoti ankstyvaisiais bulvių vystymosi tarpsniais.

Dėl didelės reprodukcinės gebos bulvių pasėliuose žalingiausios piktžolės yra baltosios balandos ir vijokliniai pelėvirkščiai, taip pat dirvinės usnys, paprastosios rietmenės ir paprastieji varpučiai.

Bulvių pasėliuose vyrauja vienametės dviskiltės piktžolės: visuose laukuose randamos baltosios balandos, dažnai aptinkamos trikertės žvaginės, dirvinės čiuzutės, daržinės žliugės, dirvinės veronikos, raudonžiedės notrelės, paprastosios rietmenės, vienametės miglės ir kitos piktžolės. Iš daugiamečių piktžolių dažniausios dirvinės usnys, paprastieji varpučiai ir dirvinės pienės. Daugiametės piktžolės mažina bulvių derlių, tačiau ne visuose laukuose, nes jos dažniausiai plinta židiniiais.

Vienametės

Dviskiltės



Baltoji balanda



Vijoklinis pelėvirkštis



Dirvinis garstukas



Bekvapis šunramunis



Kibusis lipikas



Trikertė žvaginė



Daržinė žliūgė



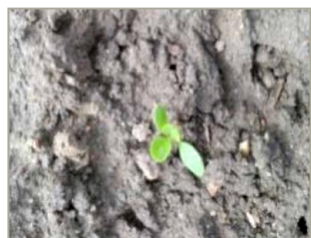
Dirvinė našlaitė



Raudonžiedė notrelė



Dirvinė čiūžutė



Dirvinė žliūgė



Paprastoji takažolė



Dirvinė aklė



Dirvinė karpazolė



Dirvinė veronika



Dėmetasis rūgtis

Vienaskiltės



Paprastoji
rietmenė



Vienametė
miglė



Dirvinė
smilguolė



Rusvoji
šerytė

Daugiametės



Dirvinė usnis



Dirvinė pienė



Dirvinis vijoklis



Paprastoji kiaulpienė



Paprastasis varputis

2. Alternatyvūs piktžolių kontrolės būdai

Piktžolių kontrolei bulvių pasėliuose gali būti taikomi alternatyvūs metodai ir priemonės – visi auginimo technologijos elementai, kurie gerina augalų augimo sąlygas ir didina stelbiamąją gebę. Vešlus, tankus bulvių pasėlis yra pajėgus stelbti piktžoles. Siekiant suformuoti tokį pasėlį, reikia laikytis agrotechnikos reikalavimų.

Agrotechninės priemonės yra sėjomaina, geras dirvos paruošimas, veislės parinkimas, optimalus tręšimas, optimalūs sodinimo terminai, tinkamas bulvių sėklos įterpimo gylis, sėklos norma.

Prieš dirbant kitame lauke, būtina nuvalyti žemės dirbimo, sodinimo ar derliaus nuėmimo techniką.

Labai svarbu, kad intensyvios žemdirbystės zonose neliktų apleistų, nenaudojamų plotų, kuriuose piktžolės brandina ir platina sėklas. Jei yra tokių laukų, juos būtina bent anksčiau nušienauti, kol piktžolės nespėjo subrandinti sėklų.

Įvairių veislių bulvės piktžoles toleruoja nevienodai. Konkuruoti su piktžolėmis pajėgesnės ilgos nei trumpos vegetacijos, gausios lapijos bulvių veislės. Bulvių stelbiamoji geba didėja optimaliais reikiama makro- ir mikroelementais patreštuose pasėliuose. Tręšiant reikia vengti maisto medžiagų disbalanso. Bulvių konkurencija su piktžolėmis susilpnėja mažiau maisto medžiagų turinčiame dirvožemyje.

Bulvių pasėliuose piktžoles galima naikinti ir mechaniniu būdu. Iki sudygimo bulvės kaupiamos ir akėjamos 3–4 kartus kas 5–7 dienas ir kartą sudygus. Dygstančių (BBCH 05–09 tarpsniu) bulvių kaupiti nerekomenduojama, nes jų daigai yra trapūs ir gali nulūžti.

Sudygusių bulvių pasėlių tarpueiliai purenami tol, kol juos uždengia bulvienojai. Tarpueiliai pradedami kaupiti ir purenti, kai bulvės būna 10–14 cm aukščio, purenama 10–12 cm gyliu. Esant pilnai butonizacijai arba bulvėms žydint, jų kaupiti nerekomenduojama, nes gali būti pažeistos šaknys ir stolonai.

3. Herbicidų parinkimas

Bulvių pasėlyje herbicidų naudojimas turėtų būti saikingas ir visapusiškai pagrįstas. Herbicidų parinkimas priklauso nuo piktžolių rūšinės sudėties, dirvožemio mechaninės sandaros, organinių medžiagų kiekio ir drėgmės. Herbicidų didesnės normos naudojamos organiniuose dirvožemiuose, mažesnės – priemėliuose.

Herbicidų pasirinkimas yra gana platus, sąrašas kasmet papildomas naujais produktais, o kai kurie išbraukiami iš leidžiamų naudoti sąrašo, todėl būtina pasitikrinti internetiniame puslapyje <http://www.vatzum.lt/>, kokie herbicidai tuo metu yra sąrašė ir kuriuos leidžiama naudoti Lietuvoje. Šiame puslapyje taip pat yra pateiktos visų registruotų augalų apsaugos produktų etiketės. Daugelis registruotų herbicidų, skirtų kontroliuoti piktžoles bulvių pasėliuose, naudojami iki jų sudygimo (4 lentelė).

4 lentelė. Lietuvoje registruoti herbicidai piktžolių kontrolei bulvių pasėliuose

| HRAC grupė | Herbicidas | Veikliosios medžiagos kiekis g/l, kg | Herbicido norma l, kg/ha | Purškimo laikas ir sąlygos |
|--|---------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Dviskilčių ir kai kurių vienaskilčių vienamečių piktžolių kontrolė | | | | |
| F3 | Clever | aklonifenas 600 | 2,5–3,0 | 1 savaitė iki daigų pasirodymo |
| | Fenix | | | |
| F4 | Kalif 360 SC | klomazonas 360 | 0,2–0,25 | ne vėliau kaip 5 dienos iki sudygimo |
| F3, F4 | Novitron DAM TEC | aklonifenas 500 + klomazonas 30 | 2,4 | |
| | Toutatis DAM TEC | | | |
| K1 | Stomp CS | pendimetalinas 455 | 2,9–4,35 | ne vėliau kaip 7 dienos iki sudygimo |
| F4, C | Metric | klomazonas 60 + metribuzinas 233 | 1,0–1,5 | po pasodinimo iki sudygimo |

4 lentelės tęsinys

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-----------------------|--------------------|--|---|
| K3/N | Boiler | prosulfokarbas 800 | 4,0-5,0 | po pasodinimo iki sudygimo |
| | Boxer 800 EC | | | |
| | Fidox EC | | | |
| | Linati 800 EC | | | |
| | Paranoma | | | |
| | Professional | | | |
| | Roxy 800 EC | prosulfokarbas 800 | 4,0 | |
| Dviskilčių ir vienaskilčių vienamečių ir daugiamečių piktžolių kontrolė | | | | |
| G | Glare | glifosatas 360 | 2,0 | po pasodinimo iki sudygimo, vegetuojančios piktžolės |
| | Marsh | | (vienametės ir javų pabiros) 3,5 (daugiametės) | |
| | Taifun B | glifosatas 360 | 3,0-4,0 | |
| | Ouragan with system 4 | | (vienametės ir daugiametės) | |
| | Roundup PowerMax | glifosatas 720 | 0,75-2,0 (vienametės ir daugiametės) | |
| Dviskilčių vienamečių piktžolių kontrolė | | | | |
| C2 | Proman | metobromuronas 500 | 2,0 | po pasodinimo iki sudygimo |
| 0 | MCPA Super | MCPA 500 | 2,0 | iki sudygimo, vegetuojančios piktžolės |
| | MCPA Super | MCPA 500 | 1,0 | kai bulvės 3-8 cm aukščio |
| Dviskilčių vienamečių ir vienaskilčių vienamečių piktžolių ir varpučių kontrolė | | | | |
| B | Rest | rimsulfuronas 250 | 0,050 + PAM | kai vyrauja dviskiltės piktžolės, purškiamą 2 kartus po 25 g/ha + PAM: pirmą kartą – kai piktžolės skilčialapių –2-4 lapelių tarpsnio, antrą kartą – po 7-10 d. |
| | Titus 25 DF | | | |

4 lentelės tęsinys

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-----------------------|--|---|--|
| Vienaskilčių vienamečių ir daugiamečių piktžolių, taip pat ir miglinių javų pabirų, kontrolė | | | | |
| A | Agil 100 | propakvizafopas 100 | 0,5–1,0 (vienametės ir javų pabiros) | vienametės vienaskiltės ir javų pabiros: nuo 2–5 lapelių iki krūmijimosi tarpsnio daugiametės vienaskiltės: nuo 3–6 lapelių iki stiebo augimo pradžios tarpsnio |
| | Zetrola | | 1,0–1,5 (daugiametės) | |
| | Ready | | 1,0–2,0 (vienametės ir javų pabiros) | |
| | Focus Ultra | cikloksidimas 100 | 2,0–4,0 (daugiametės) | |
| | Leopard | kvizalofop-P-etilas 50 | 1,0–1,5 (vienametės ir javų pabiros) | |
| | Rango Max | | 2,0–2,5 (daugiametės) | |
| | Pilot | kvizalofop-P-etilas 50 | 0,75–1,25 (vienametės ir javų pabiros) | |
| | Targa Super | | 1,5–2,0 (daugiametės) | |
| | Jenot Plus 050 EC | | 0,5–1,0 (vienametės ir daugiamečių) | |
| | Achiba | kvizalofop-P-tefurilas 100 | 1,0 (vienametės) 1,0–1,5 (varpučiai) 1,75 (varpučių >50 vnt. m ²) | |
| | Pantera 40 EC | kvizalofop-P-tefurilas 40 | 0,6–1,0 (vienametės, javų pabiros) | |
| | Fusilade Forte 150 EC | fluazifop-P-butilas 150 | 1,0–1,6 (daugiametės) | |
| Fortune | kletodimas 120 | 1,0–2,0 (vienametės ir daugiamečių) | | |
| Centurion Plus | | | | |

A – acetilo karboksilazės (ACC) slopinimas, stabdo ląstelių dalijimąsi, atsparumo išsivystymo rizika didelė; B – acetolaktato sintazės (ALS) slopinimas, atsparumo išsivystymo rizika didelė; C2 – fotosintezės inhibitorius, elektronų ciklinės pernašos į fotosistemą II (PS II) slopinimas; F3 – karotenoidų biosintezės slopinimas (DOXP sintezės inhibitorius), atsparumo išsivystymo rizika maža; F4 – fotosintezei svarbių pigmentų sintezės slopinimas, atsparumo išsivystymo rizika maža; G – enolpiruvilšikimat-3-fosfato sintazės inhibitorius (EPSP); K1 – ląstelių dalijimosi slopinimas; K3/N – labai ilgos grandinės riebalų rūgščių sintezės slopinimas; O – sintetiniai auksinai, hormoninio tipo veikimas (genų reguliacija); PAM – paviršiaus aktyvioji medžiaga

5 lentelėje pateikti dviskiltes ir vienaskiltes piktžoles kontroliuojantys herbicidai. Jų efektyviam veikimui būtina sąlyga yra dirvos drėgmė.

5 lentelė. Piktžolių jautrumas bulvių herbicidams purškiant optimaliomis sąlygomis ir maksimalią normą

| Piktžolės | Boxer / Roxy | Stomp CS | Fenix | Novitron | Kalif | Metric | Proman | MCPA Super | Titus |
|---------------|--------------|----------|-------|----------|-------|--------|--------|------------|-------|
| Aguonos | * | *** | *** | *** | * | n | n | n | n |
| Aklės | n | n | * | ** | * | n | * | *** | *** |
| Balandos | ** | ** | ** | ** | * | *** | *** | *** | * |
| Balandūnės | *** | *** | ** | ** | * | *** | n | n | n |
| Burnočiai | *** | n | n | *** | n | *** | n | n | n |
| Čiužutės | n | n | *** | *** | *** | n | ** | *** | n |
| Garstukai | *** | * | *** | *** | * | n | *** | *** | n |
| Karpažolės | *** | n | * | n | ** | n | n | n | n |
| Kiauliuogės | *** | n | * | ** | *** | n | ** | n | * |
| Lipikai | *** | * | ** | ** | *** | *** | * | * | *** |
| Našlaitės | * | n | ** | ** | * | n | *** | ** | n |
| Notrelės | n | n | n | *** | ** | *** | ** | * | ** |
| Pelėvirkščiai | ** | n | ** | ** | ** | *** | ** | ** | * |
| Svėrės | n | * | n | *** | n | *** | n | n | n |
| Šunramuniai | ** | ** | ** | *** | * | n | *** | * | *** |
| Veronikos | *** | ** | ** | *** | * | n | n | * | n |
| Žilės | ** | n | * | *** | ** | n | *** | n | n |
| Žliūgės | *** | ** | ** | *** | ** | *** | *** | ** | *** |
| Žvaginės | n | n | *** | *** | *** | *** | *** | *** | n |
| Žvirbliarūtės | *** | * | ** | n | * | *** | n | n | n |
| Rūgčiai | * | ** | ** | ** | ** | n | ** | n | * |
| Rapsų pabiros | n | * | ** | ** | n | *** | n | n | *** |
| Usnys | n | n | n | n | n | n | n | *** | n |
| Pienės | * | n | ** | *** | ** | n | n | *** | n |
| Miglės | n | n | ** | *** | * | ** | n | n | *** |
| Rietmenės | ** | n | n | ** | ** | ** | n | n | *** |
| Varpučiai | n | n | n | n | n | n | n | n | *** |

*** – efektyvumas 90–100 %, ** – efektyvumas 70–90 %, * – efektyvumas <50–70 %, n – nėra duomenų

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| purkšta po sodinimo iki sudygimo | purkšta sudygus |
|----------------------------------|-----------------|

Kad nebūtų pažeista susidariusi plėvelė, panaudojus dirvinius herbicidus Kalif, Novitron, Toutatis, Stomp, Metric, Roxy, Fenix, Clever, Boiler, Boxer, Fidox, Linati, Paranoma ir Professional nerekomenduojama atlikti jokių dirvos purenimo darbų. Šių herbicidų veikliosios medžiagos (v. m.) – kloromazonas, aklorifenas, metribuzinas, pendimetalinas bei prosulfokarbas – ir jų mišiniai yra gana plataus veikimo spektro, todėl gerai naikina daugelį piktžolių. Herbicidai Glare, Taifun B ir Ouragan with system 4 taip pat purškiami iki bulvių sudygimo, tačiau jie pasižymi sisteminiu veikimu ir į augalą patenka per piktžolių žaliąsias dalis. Sudygusios bulvės purškiamos tik herbicidais MCPA Super, Rest ir Titus. MCPA kontroliuoja vienametes ir daugiametes dviskiltes piktžoles, tačiau nepakankamai efektyvus nuo kibiųjų lipikų, bekvapių šunramunių ir dirvinių veronikų. Titus ir Rest gerai naikina vienametes dviskiltes bei vienaskiltes piktžoles ir paprastuosius varpučius, tačiau menkai baltąsias balandas, vijoklinius pelėvirkščius ir dėmėtuosius rūgčius. Išplitusias vienametes ir daugiametes vienaskiltes piktžoles gerai naikina herbicidai Agil, Zetrola, Ready, Focus Ultra, Leopard, Rango Max, Pilot, Targa Super, Jenot Plus, Achiba, Pantera, Fusilade Forte, Fortune ir Centurion Plus.

4. Purškimo sąlygos

- Tvarkingas purkštuvas, tolygiai paskleidžiantis herbicidus, tinkamas purškimo laikas ir palankios meteorologinės sąlygos (turi atitikti nurodytus etiketėje).
- Tinkamai parinkti purkštukai (vengti smulkių lašelių susidarymo) ir purškimo aukštis, kuris neturėtų būti didesnis nei 50 cm.
- Purškiant po sodinimo iki sudygimo labai svarbu, kad dirvos paviršius būtų lygus, su kuo mažiau augalų liekanų, akmenų, o svarbiausia sąlyga – dirvožemis turi būti pakankamai drėgnas arba artimiausiu metu numatomas lietus (>1 mm).
- Herbicidus purškiant augalams ir piktžolėms sudygus, svarbiausia yra piktžolių bei augalų augimo tarpsnis ir oro temperatūra (turi atitikti nurodytus etiketėje), augalai turi būti sausi (nepurkšti po lietaus, kai didelė rasa), geras augalų ir piktžolių augimas.
- Nuo purškimo iki lietaus turėtų praeiti ne mažiau kaip 2 valandos.

Prenkant herbicidą ir prieš jį naudojant visais atvejais būtina perskaityti produkto etiketę ir įsitikinti, ar produktas naudojamas pagal paskirtį ir tinkamomis sąlygomis.

IV. Ligų kontrolė

1. Grybinės bulvių ligos

Bulvių maras (*Phytophthora infestans*)

Pažeidžia bulvių lapus, lapkočius, stiebus, viršūninius ūglius, gumbus, rečiau pumpurus ir uogas. Pirmieji požymiai ant lapų – mažos, nublauškios iki tamsiai žalios spalvos, netaisyklingos formos, vandeningos dėmės. Vėliau jos greitai plečiasi ir virsta tamsiai pilkomis arba rudomis išplaukiančiomis dėmėmis. Kai drėgna, lapų apatinėje pusėje, dėmių pakraščiuose atsiranda baltas pūkuotas pelėsis.

Ligai sparčiai plisti palankios sąlygos yra didelis santykinis oro drėgnis arba lietingi orai ir +15–25 °C temperatūra.



Bulvių sausligė (*Alternaria solani* ir *A. alternata*)

Pažeidžia bulvių lapus, stiebus ir gumbus. Kadangi ligos sukėlėjai dauginasi ant senėjančių audinių, šalies sąlygomis bulvių pasėliuose dažniau išplinta vegetacijos antroje pusėje.

Pradžioje abiejų grybų sukeltos ligos požymiai ant lapų būna panašūs. Pirmiausia išryškėja smulkios (1–2 mm), sausos, tamsiai rudos dėmelės. *A. alternata* sukeltos sausligės dėmėms būdinga tik keletas netaisyklingos formos rėvių, pati dėmė gana smulki (iki 0,5 cm), *A. solani* – dėmės didėjančios, koncentriškai rėvėtos. Ligai plisti palankiausios sąlygos yra aukšta (+25–27 °C) oro temperatūra ir besikaitaliojantys drėgni bei sausi laikotarpiai.



Sausasis puvinys (*Fusarium* spp.)

Derliaus nuėmimo metu ant bulvių gumbų sausojo puvinio požymių aptinkama nedaug. Po derliaus nuėmimo praėjus mėnesiui, gumbų paviršiuje atsiranda netaisyklingos formos pilkšvai rudų dėmių. Jos nuo centro didėja į visas puses, įdumba ir koncentriškai raukšlėjasi. Bulvės minkštimas po dėmėmis paruduoja arba net pasidaro pilkai juodas. Puviniumi plečiantis gilyn, gumbo viduje atsiranda ertmė, pakraščiuose apsitraukusi puria balta, rusva arba gelsva grybiena. Iš bulvės vidaus į odelės paviršių prasiskverbusi grybiena sudaro pilkšvai baltas, gelsvas arba rusvas karputes. Labiausiai nukenčia mechaniškai pažeisti gumbai.

Liga sparčiai plinta bulves sandėliuojant aukštesnėje nei +10 °C



temperatūroje, o žemesnė nei +4 °C temperatūra šio puvinio sukėlėjų dauginimasi slopina.

Baltoji kojelė, šašai (rizoktoniozė) (*Rhizoctonia solani*)

Pažeidžia gumbus, daigus, stiebo žemutinę dalį, šaknis, kartais ir lapus. Ant ligotų daigų stiebų ties dirvos paviršiumi atsiranda rudos pailgos, įdubusios žaizdos. Pažeistų stiebų žemutinėje dalyje, kartais ir ant lapų, susiformuoja pilkšvai balta grybiena (grybo lytinė stadija) – baltoji kojelė. Dalis pažeistų stiebų žūva. Likę stiebai



būna silpni. Ant gumbų, dažniausiai prie akučių, susiformuoja plokšti, juodi, smulkūs (1–3 mm skersmens), prikibę prie lupenos skleročiai. Jie gali būti išsibarstę po visą gumbą arba susitelkę vienoje vietoje. Kai jų būna labai daug, atrodo, tarsi prie lupenos būtų prikibę šašai. Ligai plisti palankūs vėsūs ir drėgni orai.



Bulvių vėžys (mikroskopinis grybas bulvinis raupis) (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.)

Liga pažeidžia bulvių stiebagumbius, stolonus, lietingais metais – ir stiebų apatines dalis. Pažeistoje vietoje iš augalo audinių susiformuoja įvairaus dydžio netaisyklingos formos augliai, primenantys žiedinio kopūsto galvutę. Iš pradžių jie būna šviesūs, vėliau patamsėja – pagelsta, paruduoja.

Infekcijai išplisti palankios sąlygos pavasarį, kai temperatūra pakyla iki 10–20 °C. Dirvožemyje grybo sporangės užkratas gali išlikti iki



20 metų. Užkrėstame lauke bulves draudžiama auginti ilgą laiką (20 metų).

2. Bakterinės bulvių ligos

Juodoji kojėlė (*Erwinia carotovora* var. *atroseptica*)

Pažeidžia bulvių stiebus ir gumbus įvairiais jų vystymosi tarpsniais. Pasodinus ligotus gumbus bulvių daigai gali žūti dar iki sudygimo. Juodąja kojėle anksti užsikrėtusių bulvių kerai būna žemesni už sveikuosius, suformuoja mažiau stiebų. Ant augalų antžeminės dalies matomi juodosios kojėlės požymiai išryškėja vegetacijos viduryje. Pažeistų augalų stiebų pagrindas juoduoja ir pūva, viršutiniai lapai sukasi laiveliu, geltonuoja ir palaipsniui sudžiūva, o stiebai lengvai ištraukiami iš dirvos. Ligai plisti palankios sąlygos yra drėgmė ir mažesnė nei +18 °C dirvos temperatūra.



Šlapiasis puviny (*Erwinia carotovora* var. *carotovora*, *Pseudomonas fluorescens*)

Ant bulvių gumbų pirmieji ligos požymiai išryškėja mažų, rusvų, vandeningų dėmelių pavidalu. Jos greitai didėja, gumbo paviršiuje susiformuoja pūslės pavidalo pažeidimas. Bulvės minkštimas po pažeidimu pavandenija, įgauna gelsvą atspalvį, audiniai irsta ir minkštėja. Bakterijos pūdomi audiniai yra baltos spalvos, kartais



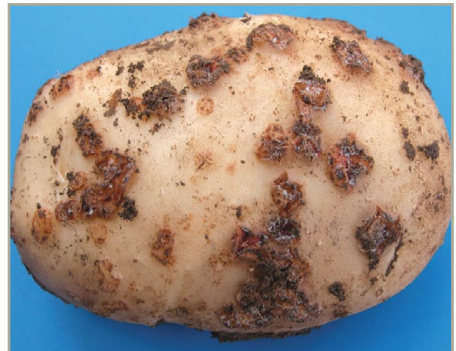
gelsvi, nuo sąlyčio su oru paruduoja arba net pajuoduoja. Tarp suirusių ir sveikų audinių yra ryški riba. Puvimo pradžioje kvapas nebūna itin specifinis, tačiau puvimui suintensyvėjus ligoti gumbai dvokia.

Pažeidimo vietai įtrūkus veržiasi gleivėta arba vandeninga masė, kuri varvėdama ant gretimų gumbų juos užkrečia.

Puvinys greitai išplinta drėgnuose sandėliuose.

Paprastosios rauplės (*Streptomyces scabiei*)

Pažeidžia bulvių gumbus, rečiau stolonus ir šaknis. Pradžioje ant gumbų pasirodo mažos rusvos pakilusios dėmelės, vėliau jos didėja, sukamštėja. Šios ant gumbų paviršiaus susidariusios karputės arba žaizdelės dažniausiai būna apvalios, šiek tiek išsipūtusios, šiurkščios, žvaigždučių formos, sutrūkinėjusios, rusvos arba rudos spalvos. Jų pakraščiai šiek tiek pakilę, todėl tarp atskirų rauplių spuogelių susidaro griovelis. Gumbo paviršiuje jos išsidėsto pavieniui arba grupėmis. Kai gumbas labai pažeistas, žaizdelės susilieja, apima jo didelę dalį, o kartais ir visą gumbą. Liga dažniausiai pažeidžia gumbo lupeną, kartais ir viršutinį (iki 3–4 mm) peridermio sluoksnį. Pažeisti gumbai praranda prekinę išvaizdą ir vertę, nors gumbo minkštimas nuo šios ligos nenukenčia. Rauplėms smarkiai išplitus gali sumažėti ir bulvių derlius.



Ligai plisti palankios sąlygos – sausra ir +20–22 °C dirvos temperatūra.

Bulvių žiedinis puvinys (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*)

Ligos požymiai – nekrozinės dėmės, apatinių lapų vytimas ir susisukimas. Esant dideliame užsikrėtimo lygiui, pažeistuose gumbuose perpjovus matyti pakitusi vandens indų spalva (išryškėja gelsvas, vėliau rudas žiedas), gali išsiskirti skysta masė. Nors ir retai aptinkamas, ligos sukėlėjas yra karantininis kenkėjas (ES). Bakterija plinta su pažeista sėkla ir nuo įvairių užkrėstų paviršių, dirvožemio.



Ligai plisti palankus vėsus, sausas oras, tačiau sandėliuojant plitimas intensyvesnis, kai saugyklose yra drėgna.

3. Virusinės bulvių ligos

Bulvėse dažniausiai būna ne pavieniai virusai, bet visas jų kompleksas. Ligai negali būti apibūdinama pagal matomus virusinių ligų požymius, nes įvairių veislių bulvėse to paties viruso sukeltos ligos požymiai gali skirtis. Taip pat to paties viruso skirtingi kamienai sukelia nevienodus požymius ir tos pačios veislės augalams. Kiekvieno viruso infekcijai sunku suteikti specialų pavadinimą, nes daugumos požymiai dažnai sutampa.

Bulvių lapų susisukimas

Sukėlėjas – bulvių lapų susisukimo virusas

Pirminiai bulvių lapų susisukimo požymiai išryškėja ant viršūninių lapelių. Jie įgauna blyškiai gelsvą arba net rausvą atspalvį, jų pagrindas susisuka aukštyn, auga vertikalia kryptimi. Antriniai požymiai, išsivystantys augaluose, auginamuose iš užsikrėtusių gumbų, būna žymiai ryškesni: viršūniniai lapai chlorotiški (gelsvai išblyškę) ir statūs, apatiniai – su nekrotiškais dryželiais pakraščiuose ir susisukę aukštyn. Jautresnių veislių augalai labai susmulkėja.



Ligos požymiai gali skirtis priklausomai nuo viruso kamieno ir bulvių veislės.

Virusą platina amarai.

Bulvių M virusas-mozaika, bulvių banguotoji mozaika

Sukėlėjas – bulvių M virusas

Pažeistų bulvių požymiai labai įvairūs: nuo nežymaus lapų margumo iki mozaikos, raukšlėtumo, susisukimo ir ūglių sutrumpėjimo. Požymiai iš dalies išnyksta esant aukštesnei temperatūrai.

Virusas plinta mechaniškai sultimis, jį platina amarai.



Bulvių viršūnės kuokštiškumas

Sukėlėjas – bulvių viršūnės kuokštiškumo virusas

Pirminis požymis yra augalo viršūninės dalies stiebo tarp lapų sutrumpėjimas, jam suteikiantis krūmelio išvaizdą. Viršūniniai lapeliai gali būti išsikraipę ir susmulkęję. Gumbai gali būti suskeldėję pagal parudavusias paviršines dėmes. Gumbų pjūvyje matyti nekrozinės dėmės, kai kada žiedai arba lankai. Dirvoje užsikrėtę gumbai gali turėti ryškius koncentriškus žiedus. Virusas neišplinta į visus užkrėsto augalo gumbus.

Virusas plinta kontaktiniu būdu per gumbų mechaninius pažeidimus, išlieka gyvybingas iki dvejų metų.



Bulvių X virusas-mozaika, bulvių latentinė mozaika, bulvių silpnoji mozaika

Sukėlėjas – bulvių X virusas

Požymiai labai priklauso nuo viruso kamieno ir bulvių veislės. Dažniausiai matoma neryški tarpugyslių mozaika, tačiau kai kurie agresyvūs kamienai gali sukelti ir lapų raukšlėtumą. Požymiai būna ryškesni esant mišriai su kitais bulvių virusais infekcijai.

Virusas plinta per gumbų mechaninius pažeidimus, užkrėstus žemės ūkio padargus. Dirvoje užsikrėtę gumbai gali turėti ryškius koncentriškus žiedus. Virusas neišplinta į visus užkrėsto augalo gumbus.



Virusas plinta kontaktiniu būdu per gumbų mechaninius pažeidimus, išlieka gyvybingas iki dvejų metų.

Bulvių Y virusas-mozaika, bulvių raukšlėtoji mozaika, bulvių stiprioji mozaika

Sukėlėjas – bulvių Y virusas

Ant lapų dažniausiai būna mozaikiškas margumas arba nekrotiškas gyslų šlakuotumas. Ligos požymiai labai priklauso nuo viruso kamieno ir bulvių veislės.

Virusą platina amarai, plinta ir kontaktiniu būdu per gumbų mechaninius pažeidimus.



4. Alternatyvios bulvių ligų kontrolės priemonės

- Sėjomaina, kai bulvės į tą patį lauką sodinamos tik po 3–4 metų pertraukos.
- Geros kokybės, sertifikuota sėkla.
- Optimalus sodinimo laikas atsižvelgiant į aplinkos ir dirvožemio sąlygas.
- Subalansuotas tręšimas.
- Kuo atsparesnių ligoms veislių bulvių auginimas.
- Optimalios bulvių sandėliavimo sąlygos.
- Tinkamo drėgmės režimo palaikymas vegetacijos metu.

5. Bulvių ligų pradinės infekcijos mažinimas

Gumbai yra vienas pagrindinių grybinių ir bakterinių bulvių ligų infekcijos šaltinių, todėl jas sodinant atrenkami tik sveiki, be išorinių ligų požymių gumbai. Kitas pradinės infekcijos šaltinis yra iš sandėlių išvežtos ir laukuose į krūvas supiltos nebetinkamos vartoti, ligotos bulvės. Jų krūvas rekomenduojama uždengti juoda plėvele, nes ji labiau įkaista nuo saulės spindulių ir greičiau vyksta gumbų irimo procesas.

Bulvių vegetacijos metu, kai pro dirvos paviršių pradeda matytis gumbai, bulves reikia papildomai apkaupti. Lyjant lietuvi per atsivėrusius plyšius ligų sukėlėjų sporos nuo lapų patenka ant gumbų. Užkrėsti gumbai pradeda pūti dar būdami dirvoje, o patekę į sandėlius gali užkrėsti sveikus gumbus.

Grybinių ir bakterinių ligų daromą žalą padeda sumažinti tinkama augalų sėjomaina ir geros kokybės sėkla. Paprastųjų rauplių plitimas būna intensyvesnis, kai bulvės auginamos lengvuose šarminiuose dirvožemiuose, ypač patreštuose šviežiu mėšlu. Bulvių nerekomenduojama sodinti į šviežiai pakalkintą dirvą, o joms skirtus laukus tręšti tik gerai perpuvusiu mėšlu.

Bulvių žiedinis puvinys ir bulvių vėžys yra karantininės ligos. Siekiant jų išvengti, būtina sodinti tik sertifikuotą sėklą, laikytis sėjomainos, dezinfekuoti žemės ūkio techniką ir sandėliavimo vietą. Pastebėjus galimą ligos židinį, apie jį būtina nedelsiant pranešti Valstybinei augalininkystės tarnybai prie Žemės ūkio ministerijos. Jei buvo nustatytas bulvių žiedinis puvinys, bulvių derlius turi būti sunaikintas, o tame lauke jų negalima auginti mažiausiai trejus metus. Kitais metais po bulvių pasėjus kitus augalus, savaime sudygusios bulvės taip pat yra vienas galimų pradinės infekcijos šaltinių, todėl jas būtina naikinti herbicidais.

Virusinių ligų kontrolė pirmiausia yra susijusi su amarų kontrole. Amarai virusus dažniausiai platina nepersistentiškai, t. y. po maitinimosi ant užkrėsto augalo virusu tuoj pat užkrečiamas sveikas augalas. Amarai sveiką augalą persistentiškai plintančiais virusais užkrečia tik po ilgesnio

maitinimosi ant sergančio augalo ir viruso inkubacinio laikotarpio amaro organizme. Nemažai bulvių virusų yra pernešami mechaniškai, o kai kuriuos gali platinti dirvožemio grybai ir nematodai.

6. Cheminė bulvių ligų kontrolė

Bulvių gumbų apsaugai nuo baltosios kojelės (šasų) kaip beicas gali būti naudojamas Lietuvoje registruotas fungicidas Allstar (v. m. fluksapiroksadas 300 g/l) (<https://vatzum.lrv.lt/media/viesa/saugykla/2023/10/YKYZTXaEqcI.pdf>).

Bulvės, pasodintos optimaliu laiku, sudygsa birželio pradžioje, pradeda intensyviai augti, ir jau birželio pabaigoje bulvienojai uždengia tarpuvagus. Tada susidaro palankus mikroklimatas plisti vienai žalingiausių bulvių ligų – bulvių marui. Fungicidai nuo bulvių maro pradedami naudoti įvertinus ligos plitimo riziką ir atsižvelgiant į prognozavimo sistemų (pvz., <https://www.platform.ipmdecisions.net/>) rekomendacijas. Pirmiesiems prevenciniams purškimams gali būti naudojami kontaktiniai fungicidai, purškiami 5–7 dienų intervalu. Spartaus bulvių augimo metu rekomenduojama naudoti sisteminius fungicidus arba jų ir kontaktinių fungicidų mišinius, bet ne daugiau kaip du ar tris kartus kas 10–14 dienų. Bulvėms baigus žydėti rekomenduojama naudoti kontaktinius ir lokalaus veikimo fungicidus arba jų mišinius. Šalies klimato sąlygomis nuo bulvių maro turėtų užtekti 4–6 purškimų. Parenkant purškimų skaičių svarbu atsižvelgti į esamas meteorologines sąlygas ir, jeigu jos yra ligoms plisti nepalankios, intervalus tarp purškimų reikia didinti.

Siekiant sumažinti bulvių maro daromą žalą ir optimizuoti jo kontrolę, Europos šalių mokslininkai, konsultantai ir augalininkystės specialistai EuroBlight tinkle ir per darbinius susitikimus dalijasi žiniomis ir turima patirtimi apie šio sukėlėjo epidemiologiją, genetinius pokyčius, patiriamus nuostolius ir kontrolės priemonių veiksmingumą. Europos bulvių ligų ekspertų sudarytoje lentelėje pateikta informacija apie fungicidų veiksmingumą nuo bulvių maro augintojams gali padėti priimti sprendimus dėl produkto tinkamumo konkrečiam purškimui (6 lentelė).

6 lentelė. Fungicidų veiksmingumo nuo bulvių maro palyginimas

| Veikioji medžiaga | Produkto norma, l arba kg/ha | Efektyvumas nuo maro infekcijos | | | | Fungicidų poveikis | | | | Atsparumas lietui | Veikimo būdas | Registracijos metai |
|---|--|---------------------------------|-----------|---------------------------|------------|--------------------|----------------|-------------------|--------|-------------------|---------------|---------------------|
| | | ant lapų | ant gumbų | ant naujai užaugusių lapų | ant stiebo | apsauginis | gydomasis | antisporuliacinis | | | | |
| Ciazofamidas | Ranman Top (0,5) | 3,8 | 3,8 | ++ | + | +++ | 0 | 0 | +++ | K | 2001 | |
| Fluazinamas | Frownicide, Nando 500 SC, Ohayo 500 SC, Shirlan 500 SC, Winby 500 SC (0,4) | 2,9 | | | + | +++ | 0 | 0 | ++(+) | K | 1992 | |
| Mandipropamidas | Revus 250 SC (0,6) | 4,0 | ++ | +(+) | +(+) | +++ | + ¹ | +(+) | +++ | K / T | 2005 | |
| Mandiopramidas + difenokonazolas | Revus Top (0,6) | 4,0 | | ++ | +(+) | +++ | + ¹ | +(+) | +++ | K / T + K | 2005 | |
| Dimetomorfais + fluazinamas | Banjo Forte (1,0) | 3,7 | 3,3 | + | + | ++(+) | + | ++ | +++(+) | T + K | 2012 | |
| Propamokarbo HCL + fenamidonas | Sporax (1,4) | 2,5 | | +(+) | ++ | ++(+) | ++ | ++ | +++ | S + T | 1998 | |
| Propamokarbo HCL + fluopikolidas | Infinito (1,6) | 3,8 | 3,9 | ++ | ++ | +++ | ++ | ++(+) | +++(+) | S + T | 2006 | |
| Bentiavalikarbo izopropilas 70 g/l + oksatiapiprolinas 30 g/l | Zorvec Endavia (0,4) | 4,9 | 3,4 | ++(+) | ++(+) | +++ | ++ | ++(+) | +++ | S+T | 2019 | |
| Oksatiapiprolinas 100 g/l | Zorvec Enicade (0,15) | | | ++(+) | ++(+) | +++ | ++ | ++(+) | +++ | S | 2017 | |

¹ – kai kuriuose bandymuose buvo gautas +(+) įvertinimas; K – kontaktiniai, T – translaminariniai, arba lokaliai sisteminiai, S – sisteminiai

Sausligė dažniau aptinkama kenkėjų ir virusinių ligų pažeistuose bulvių pasėliuose, išplinta vėlesniais tarpsniais; jos plitimą galima sumažinti purškiant fungicidais (7 lentelė). Bulvių pasėlius purškiant tik nuo sausligės, pakanka 3–5 purškimų.

7 lentelė. Lietuvoje registruoti fungicidai sausligės kontrolei bulvių pasėlyje (vatzum.lt)

| Produktas | Veiklioji medžiaga | Norma | Maksimalus purškimų skaičius |
|--------------|--|----------------|------------------------------|
| Propulse | fluopiramas 125 g/l + protiokonazolas 125 g/l | 0,3–0,5 l/ha | 3 |
| Revyona | mefentriflukonazolas 75 g/l | 0,75–1,25 l/ha | 2 |
| Signum | boskalidas 267 g/kg + piraklostrobinas 67 g/kg | 0,2 kg/ha | 4 |
| Tazer 250 SC | azoksistrobinas 250 g/l | 0,5 l/ha | 1 |
| Nando 500 SC | fluazinamas 500 g/l | 0,3–0,4 l/ha | 8* |
| Revus Top | mandipropamidas 250 g/l + difenokonazolas 250 g/l | 0,6 l/ha | 2 |

* – nurodytas didelis purškimų skaičius, nes šis produktas tinka ir bulvių maro kontrolei

V. Kenkėjų kontrolė



1. Svarbiausi bulvių kenkėjai

Kolorado vabalas (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Suaugusių vabalų kūnas ovalios formos, apie 1 cm ilgio. Kiaušinėliai cilindriški, maždaug 1,2 mm ilgio, geltoni, patelės juos deda krūvelėmis po 20–30 lapų apatinėje pusėje. Priklausomai nuo temperatūros, lervos išsirita po 10–15 dienų. Jaunos lervos būna raudonos, suaugusios – oranžinės spalvos. Jų kūnas išgaubtas, lyg kuprotas, galva juoda, blizganti. Augdamos lervos pereina 4 vystymosi ūgius, kiekvieną kartą išsinerdamos iš senos odos ir užsiaugindamos naują. I ūgio lervos būna iki 2 mm, II – 3–5 mm, III – 6–8 mm, IV – 12–15 mm ilgio. Suaugusios IV ūgio lervos įsirausia į dirvą iki 10 cm gylio, pasigamina kokoną ir virsta lėliukėmis. Nors bulvių lapais maitinasi ir suaugę kolorado vabalai, didžiausią žalą bulvėms daro jų lervos. Gausaus antplūdžio metu jos gali sunaikinti visą bulvių lapiją, palikdamos tik stiebus ir lapų gyslas. Bulvės itin nukenčia, jei kolorado vabalų lervos jas apgraužia butonizacijos–žydėjimo tarpsniu. Suaugę vabalai dažniausiai žiemoja bulvienose,



įsirausę dirvos ariamajame sluoksnyje. Dalis vabalų gali perskristi žiemoti į netoli esančius kitus lengvesnių žemių plotus. Vabalams plisti labai palankūs sausi, karšti orai vasarą, kai oro temperatūra pakyla iki +25–27 °C.

Amarai: persikinis, paprastasis bulvinis, didysis bulvinis, šunobelinis, agurkinis ir kt.

(*Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aulacorthum solani*,
Aphis nasturtii, *Aphis gossypii*)

Lietuvoje bulvių pasėliuose dažniausiai aptinkami 8 rūšių amarai, nors jų galima rasti ir daugiau. Viena rūšis nuo kitos skiriasi dydžiu, kūno forma arba spalva, nors turi ir bendrų požymių. Visi bulvėse randami amarai yra labai gležni, smulkūs vabzdeliai. Dauguma amarų dauginasi labai sparčiai, partenogenetiškai, kai neapvaisintos patelės veda gyvas jaunikles pateles, kurios greit subręsta ir tokiu pat būdu toliau dauginasi. Esant palankioms sąlygoms, per vegetacijos laikotarpį gali išsivystyti net keliolika amarų generacijų. Bulvėse gyvenančių rūšių amarai didelių kolonijų nesudaro.

Amarams plisti palankus šiltas, drėgnas, be smarkių lietu oras. Smarkūs liūtiniai lietūs su vėju juos nuplauna žemėn.



Spragšiai (*Agriotes* spp.)

Suaugę vabalai yra pailgos, plokščios, į abu galus siaurėjančios kūno formos. Skirtingų rūšių vabalų kūno ilgis gali būti nuo 6 iki 15 mm. Suaugę vabalai išgyvena 10–12 mėnesių. Jie žiemoja ir didžiąją dalį gyvenimo praleidžia dirvoje. Bulvėms didžiausią žalą daro spragšių lervos. Tai geltonos arba gelsvai rudos spalvos kietos, ryškiai segmentuotos kirmėlaitės su tamsesne galva ir trimis poromis krūtinės kojų. Lervos gyvena dirvoje ir minta augalų šaknimis, stiebų požeminėmis dalimis, dygstančiomis pasėtomis sėklomis, šakniavaisiais. Spragšių pažeistos bulvės praranda prekinę išvaizdą, prasčiau sandėliuojamos. Dirvoje lervos vystymasis trunka 3–5 metus. Jos būna žalingiausios trečiais–penktais vystymosi metais. Priklausomai nuo vystymosi laikotarpio, jos yra nuo 7 iki 35 mm ilgio, o vystymosi pabaigoje – 25–35 mm ilgio. Spragšių lervos aktyviausiai maitinasi anksti pavasarį (kovo–gegužės mėn.) ir vasaros pabaigoje – ankstyvą rudenį. Vasarą jų daugiausia būna armens 10–12 cm sluoksnyje.



Spragšių daug prisiveisia nedirbamose žemėse – keletą metų laikomuose daugiamečiuose žolyuose arba dirvonuose.

Bulviniai cistiniai nematodai, auksinis ir blyškusis (*Globodera rostochiensis* ir *Globodera pallida*)

Bulvėms kenkia dviejų rūšių bulviniai cistiniai nematodai: *G. rostochiensis* – auksinis ir *G. pallida* – blyškusis. Pažeistos bulvės dažniausiai išaugina 1–3 stiebus. Pažeistų augalų apatiniai lapai būna apvytę. Kai pažeidimas didelis, nuvysta visi lapai, augalas sunyksta dar iki jam subręstant. Išrovus tokios bulvės kerą, ant šaknų ir gumbų matyti aguonos dydžio baltos arba gelsvos cistos, kurios bręsdamos įgauna rausvai rudą spalvą. Dirvoje cistos, net ir nesant augalų šeimininkų, išlieka gyvybingos iki 10 metų, o kartais ir ilgiau. Nematodai plinta su augalais, gumbais, žemėmis, inventoriumi, tara, padargais, prilipę prie avalynės. Cistas gali pernešti paukščiai, gyvūnai, vėjas. Natūrali nematodų migracija dirvoje yra labai lėta.



Nematodų plitimą skatina bulvių auginimas keletą metų tame pačiame lauke, bulvinių šeimos piktžolių išplitimas, jautrių veislių auginimas.

Šliužai (*Deroceras* spp., *Arion* spp.)

Didžiausią žalą daro ankstyvaisiais bulvių gumbų formavimosi tarpsniais. Šliužai patenka pro mažas skylutes luobelėje ir gumbų paviršiuje padaro netaisyklingos formos ertmes, kurios išsiplečia į dideles. Taip ligų sukėlėjams susidaro palankios sąlygos patekti į bulvių gumbus.

Šliužai dažniau išplinta laukuose, kuriuose taikomas minimalus žemės dirbimas, ir prastai įdirbtose, su dideliais grumstais dirvose.



2. Alternatyvios kenkėjų kontrolės priemonės

Alternatyvių priemonių, kurios padėtų efektyviai sumažinti kenkėjų daromą žalą, yra nedaug. Nedideliuose bulvių plotuose pasirodžiusias pirmąsias kolorado vabalų lervas galima surinkti rankomis. Didesniems plotams yra sukurtos specialios mašinos, kurios nuo augalų vabalus mechaniškai nupurto į žemiau esančius lovelius, o surinktos lervos sunaikinamos.

Amarų kontrolės alternatyvių priemonių nėra, todėl bulvių pasėliuose, ypač sėkliniuose, jie naikinami insekticidais.

Spragšių žalingumo riba yra laikoma, kai 1 m² randama daugiau kaip 5 lervos. Reikia vengti bulves auginti ką tik išartuose daugiamečiuose žolynuose ir dirvonuose. Prieš sodinimą būtina patikrinti dirvos užkrėstumo spragšių lervomis lygį. Kai dirvoje yra gausu lervų, tokiame lauke bulvių geriau neauginti. Spragšių lervų kiekį dirvoje mažina intensyvus žemės dirbimas, dažnas tarpueilių purenimas.

Bulviniai cistiniai nematodai daugelyje šalių, taip pat ir Lietuvoje, yra karantininiai kenkėjai, todėl fitosanitarinės taisyklės reikalauja, kad sėklinėms bulvėms auginti parinktuose plotuose būtų atliekama dirvožemio užkrėstumo nematodų cistomis analizė. Lietuvoje nematocidai neregistruoti, todėl vienas pigiausių ir efektyviausių bulvinių nematodų naikinimo būdų yra sėjomainos taikymas. Bulvėms geriausias priešėlis yra žiemkenčiai, kukurūzai, daugiametės žolės, pupinių ir miglinių javų mišinys, lubinai, sojos ir rapsai. Bulves sodinant po daugiamečių žolių reikia įsitikinti, ar dirvoje nėra spragšių. Bulves, ypač skirtas sėklai, tame pačiame lauke galima sodinti ne dažniau kaip 3–4 metai. Sodinti tik sertifikuotą, nematodais neužkrėstą sėklą, parinkti nematodams atsparias veisles. Derlių reikia nuimti anksti, kol cistos dar nesubrendusios.

3. Cheminės apsaugos priemonės

Kolorado vabalų žalingumo riba yra laikoma, kai 10 % kerų yra pažeisti kenkėjų, ant kurių randama po 10–15 lervų. Bulves purkšti insekticidais rekomenduojama tik kenkėjų gausumui viršijus ekonominę žalingumo ribą. Kolorado vabalai yra naikinami bulves purškiant sisteminiiais arba kontaktiniais insekticidais (*8 lentelė*), kai tik pasirodo jaunos lervos. Optimalus purškimo laikas insekticidais, ypač kontaktiniais, yra vyraujant II ir III ūgio lervoms, nes purškiant I ūgio lervas dar nemažai jų būna neišsiritusių iš kiaušinėlių ir insekticidus reikės naudoti pakartotinai. Suaugusios (IV ūgio) lervos ir vabalai yra mažiau jautrūs insekticidams. Nupurškus laiku, dažniausiai pakanka vieno purškimo. Tačiau esant pakartotinei kenkėjų invazijai, gali reikėti pakartotinių purškimų. Kolorado vabalams būdinga prisitaikyti prie insekticidų ir įgyti atsparumą, todėl, siekiant bulves apsaugoti nuo šių kenkėjų, reikia naudoti skirtingo veikimo pobūdžio insekticidus ir juos kaitalioti.

Nuo amarų gera augalų apsaugos praktika (GAAP) rekomenduoja insekticidus naudoti tik esant realiam pavojui jautriausiu bulvių augimo tarpsniu – gumbų formavimosi metu. Nesėkliniuose pasėliuose dažniausiai pakanka vieno purškimo, geriau sisteminiiais insekticidais. Tuo pat metu gali būti purškiama ir nuo kolorado vabalų.

8 lentelė. Insekticidinės ir moliuskocidinės veikliosios medžiagos, registruotos kenkėjų kontrolei bulvėse

| Kenkėjas | Veiklioji medžiaga |
|------------------|--|
| Kolorado vabalai | acetamipridas, azadirachtinas A, cipermetrinas, chlorantraniliprolas, deltametrinas, lambda-cihalotrinas, tau-fluvalinatas |
| Amarai | parafino aliejus, acetamipridas, cipermetrinas, deltametrinas, flonikamidas, lambda-cihalotrinas, tau-fluvalinatas |
| Šliužai | metaldehidas |

Augalų apsaugos produktais nuo 4 iki 21 val. draudžiama purkšti žemės sklypuose arba kituose plotuose žydinčius augalus, išskyrus išvardytus Valstybinės augalininkystės tarnybos patvirtintame sąraše (<https://vatzum.lrv.lt/lt/naujienos/patikslinti-zydinciu-augalu-purskimo-augalu-apsaugos-produktais-reikalavimai/>).

VI. Atsparumo augalų apsaugos produktams valdymas

Atsparumo augalų apsaugos produktams valdymas yra vienas prioritetinių IKOK principų. Lietuvoje kiekvienais metais ligų sukėlėjų, kenkėjų ir piktžolių atsparumo augalų apsaugos produktams problema tampa vis aktualesnė. Siekiant sumažinti kenkėjų, ligų sukėlėjų ir piktžolių atsparumo didėjimą, būtina taikyti atsparumo valdymo priemones.

Pagrindiniai reikalavimai:

- pirmumą teikti kenksmingųjų organizmų plitimą mažinančioms auginimo technologijoms: sėjomainai, žemės dirbimo būdai, serti-fikuotai sėklai, optimaliam sodinimo laikui ir pasėlio tankumui, subalansuotam tręšimui ir kt.;

- herbicidus, insekticidus ir fungicidus naudoti tik esant būtinybei, priklausomai nuo meteorologinių bei augimo sąlygų ir kenksmingųjų organizmų išplitimo;
- taikyti patikimus kenksmingųjų organizmų stebėjimo ir jų žalos vertinimo metodus;
- augalų apsaugos produktus naudoti tik esant būtinybei, atsižvelgti į kenksmingųjų organizmų plitimą, vystymąsi, gausumą, įvertinti kontrolės veiksmingumo lygį;
- mažinti purškimų skaičių per sezoną su to paties veikimo pobūdžio veikliųjų medžiagų turinčiais fungicidais arba insekticidais, nenaudoti tos pačios cheminės grupės herbicidų tuose plačiuose laukuose keletą metų;
- augalų apsaugos produktus naudoti griežtai pagal etikečių rekomendacijas – jokiū būdu tuo pačiu produktu negalima purkšti daugiau kartų nei nurodyta etiketėje;
- kaitalioti augalų apsaugos produktus arba naudoti jų darbinus ar gamyklinius mišinius su skirtingo veikimo veikliosiomis medžiagomis, siekiant sumažinti atsparumo vystymosi riziką arba jau esamą atsparumą atskirų pesticidų cheminių grupių veikliosioms medžiagoms.

NORBARAG (Šiaurės Baltijos šalių veiksmų dėl atsparumo pesticidams grupės) kasmetiniuose renginiuose išsamiai aptariamos regioninės atsparumo augalų apsaugos produktams problemos, parengiamos rekomendacijos, pritaikytos konkrečiai šaliai atsižvelgiant į žemdirbystės sąlygas ir ligų bei kenkėjų atsparumo lygį. Informacija apie atsparumo problemas nuolat atnaujinama ir pateikiama žemdirbiams, rengiamos atsparumo mažinimo rekomendacijos, kurios viešinamos įvairiuose renginiuose ir populiarioje spaudoje. Bulvių augintojai turėtų nuolat sekti kasmet atnaujinamą informaciją apie ligų sukėlėjų, kenkėjų ir piktžolių atsparumą augalų apsaugos produktams Lietuvoje.

VII. Derliaus nuėmimas ir saugojimas

Bulvės kasamos šiltu oru (esant daugiau nei +12 °C), nes esant žemesnei oro temperatūrai jos pasidaro jautrios mechaniniams pažeidimams. Jei oro temperatūra yra tik 3–4 °C šilumos, neretai pažeidžiama iki 80 % gumbų. Kasamų bulvių subrendimą parodo lupenos tvirtumas ir lengvas gumbų atsiskyrimas nuo stolonų. Vėlyvųjų veislių bulvių brandą galima paspartinti ir dirbtinai – nupjaunant bulvienojus. Vėlyvųjų bulvių žalius bulvienojus tikslinga nupjauti 7–10 dienų, parudavusius – 2–3 dienos iki kasimo.

Taikant šią agrotechninę priemonę (bulvienoju nupjovimą):

- gumbai greičiau ir vienodžiau subręsta, jų odelė sustiprėja;
- derliaus nuėmimo metu tokie gumbai mažiau mechaniškai pažeidžiami, geriau laikosi sandėliuojami;
- sumažėja bulvių maro sukėlėjo patekimo ant gumbų rizika, į sandėlius patenka sveikesni gumbai.

Labai svarbus bulvių kasimo darbų elementas yra technikos sureguliuojimas. Jei kasant bulves supjaustoma daug gumbų, reikia didinti kasimo gylį. Ratai turi eiti tarpuvagio viduriu. Jei bulvės sudaužomos, mažinamas kratymo intensyvumas ir didinamas greitis.

VIII. Bulvių vystymosi tarpsniai pagal BBCH skalę

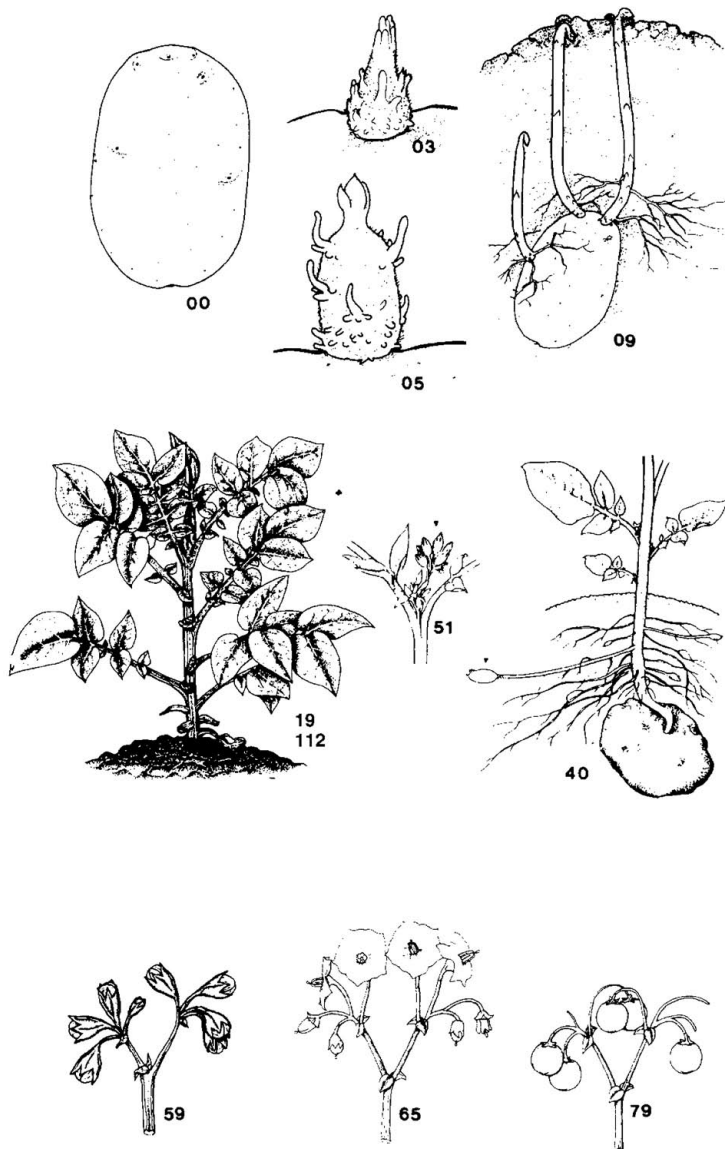
| 0 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – DYGIMAS | | | |
|--|-------|---|---|
| | | Gumbai | Sėklos |
| 00 | 000 | Gumbai ramybės būklės, nesudygę | Sėkla sausa |
| 01 | 001 | Dygimo pradžia: daigai ne ilgesni nei 1 mm | Sėklos brinkimo pradžia |
| 02 | 002 | Daigai tiesūs, trumpesni nei 2 mm | |
| 03 | 003 | Ramybės būklės pabaiga: daigai 2–3 mm ilgio | Sėkla išbrinkusi |
| 04 | 004 | | |
| 05 | 005 | Šaknų formavimosi pradžia | Pirminė šaknelė pasirodžiusi iš sėklos |
| 06 | 006 | | |
| 07 | 007 | Stiebų formavimosi pradžia | Sėklaskiltės su skilčialapiais prasikala iš sėklos |
| 08 | 008 | Stiebai kyla į dirvos paviršių, formuojasi pažastiniai pumpurai, iš kurių vėliau vystosi stolonai | Sėklaskiltės su skilčialapiais kyla į dirvos paviršių |
| 09 | 009 | Dygimas: daigai prasikala į dirvos paviršių | Dygimas: skilčialapiai pasirodo dirvos paviršiuje |
| 1 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – LAPŲ VYSTYMASIS | | | |
| 10 | 100 | Pasirodo pirmas lapas, skilčialapiai išsiskleidę | |
| 11 | 101 | Išsiskleidęs pagrindinio stiebo 1-as lapas (ilgesnis nei 4 cm) | |
| 12 | 102 | Išsiskleidęs pagrindinio stiebo 2-as lapas (ilgesnis nei 4 cm) | |
| 13 | 103 | Išsiskleidęs pagrindinio stiebo 3-ias lapas (ilgesnis nei 4 cm) | |
| 1... | 10... | Tarpsniai tęsiasi... | |

| | | |
|---|-------|--|
| 19 | 109 | Ant pagrindinio stiebo išsiskleidę 9 ir daugiau lapų; ant pagrindinio stiebo išsiskleidę 9 lapai (ilgesni nei 4 cm) |
| | 110 | Ant pagrindinio stiebo išsiskleidę 10 lapų |
| | 11... | Tarpsniai tęsiasi... |
| | 119 | Ant pagrindinio stiebo išsiskleidę 19 lapų (ilgesnių nei 4 cm) |
| | 121 | Ant antros eilės stiebo šakos virš pirmojo žiedyno išsiskleidęs 1-as lapas (ilgesnis nei 4 cm) |
| | 122 | Ant antros eilės stiebo šakos virš pirmojo žiedyno išsiskleidęs 2-as lapas (ilgesnis nei 4 cm) |
| | 12... | Tarpsniai tęsiasi... |
| | 131 | Ant trečios eilės stiebo šakos virš antrojo žiedyno išsiskleidęs 1-as lapas (ilgesnis nei 4 cm) |
| | 132 | Ant trečios eilės stiebo šakos virš antrojo žiedyno išsiskleidęs 2-as lapas (ilgesnis nei 4 cm) |
| | 13... | Tarpsniai tęsiasi... |
| | 1NX | Ant N eilės stiebo šakos virš N-tojo žiedyno išsiskleidęs X lapas (ilgesnis nei 4 cm) |
| 2 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – PAGRINDINIŲ STIEBŲ FORMAVIMASIS DIRVOJE IR DIRVOS PAVIRŠIUJE | | |
| 21 | 201 | Matomas 1-as pagrindinis stiebas (ilgesnis nei 5 cm) |
| 22 | 202 | Matomas 2-as pagrindinis stiebas (ilgesnis nei 5 cm) |
| 23 | 203 | Matomas 3-as pagrindinis stiebas (ilgesnis nei 5 cm) |
| 2... | 20... | Tarpsniai tęsiasi... |
| 29 | 209 | Matomi 9 ar daugiau pagrindinių stiebų (ilgesni nei 5 cm) |
| 3 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – PAGRINDINIO STIEBO AUGIMAS (VAGOS SUSILIEJA) | | |
| 31 | 301 | Tarpuvagių dengimo augalais pradžia: tarpuvagiuose susilieja 10 % augalų |
| 32 | 302 | Tarpuvagiuose susilieja 20 % augalų |
| 33 | 303 | Tarpuvagiuose susilieja 30 % augalų |
| 34 | 304 | Tarpuvagiuose susilieja 40 % augalų |
| 35 | 305 | Tarpuvagiuose susilieja 50 % augalų |

| | | |
|--|-----|--|
| 36 | 306 | Tarpuvagiuose susilieja 60 % augalų |
| 37 | 307 | Tarpuvagiuose susilieja 70 % augalų |
| 38 | 308 | Tarpuvagiuose susilieja 80 % augalų |
| 39 | 309 | Tarpuvagiai uždengti: tarpuvagiuose susilieja 90 ir daugiau % augalų |
| 4 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – GUMBŲ FORMAVIMASIS | | |
| 40 | 400 | Gumbų formavimosi pradžia: stolonų galai pastorėja daugiau kaip du kartus |
| 41 | 401 | Gumbo masė sudaro 10 % veislei būdingos gumbo masės |
| 42 | 402 | Gumbo masė sudaro 20 % veislei būdingos gumbo masės |
| 43 | 403 | Gumbo masė sudaro 30 % veislei būdingosi gumbo masės |
| 44 | 404 | Gumbo masė sudaro 40 % veislei būdingos gumbo masės |
| 45 | 405 | Gumbo masė sudaro 50 % veislei būdingos gumbo masės |
| 46 | 406 | Gumbo masė sudaro 60 % veislei būdingos gumbo masės |
| 47 | 407 | Gumbo masė sudaro 70 % veislei būdingos gumbo masės |
| 48 | 408 | Dauguma gumbų išauginę veislei būdingą gumbų masę, lengvai atsiskiria nuo stolonų, lupena dar nesutvirtėjusi |
| 49 | 409 | Lupena sutvirtėjusi (gumbo galuose nebenusitrina pirštu); 95 % augalų yra šio tarpsnio |
| 5 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – ŽIEDYNO PASIRODYMAS | | |
| 51 | 501 | Matomi pagrindinio stiebo pirmojo žiedyno (kekės) butonai (1–2 mm) |
| 55 | 505 | Pirmojo žiedyno butonai išbrinkę iki 5 mm dydžio |
| 59 | 509 | Matomi pirmojo žiedyno pirmų žiedų vainiklapiai |
| | 521 | Matomi antros šakos antrojo žiedyno pavieniai butonai |
| | 525 | Antrojo žiedyno butonai išbrinkę iki 5 mm dydžio |
| | 529 | Virš taurėlapių matomi antrojo žiedyno pirmų žiedų vainiklapiai |
| | 531 | Matomi trečios šakos trečiojo žiedyno pavieniai butonai |
| | 535 | Trečiojo žiedyno butonai išbrinkę iki 5 mm dydžio |
| | 539 | Virš taurėlapių matomi trečiojo žiedyno pirmų žiedų vainiklapiai |
| | 5N | Matyti N-tasis žiedynas |

| 6 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – ŽYDĖJIMAS | | |
|--|-------|--|
| 60 | 600 | Išsiskleidę pirmieji žiedai pasėlyje |
| 61 | 601 | Žydėjimo pradžia (išsiskleidę 10 % pirmojo žiedyno žiedų) |
| 62 | 602 | Išsiskleidę 20 % pirmojo žiedyno žiedų |
| 63 | 603 | Išsiskleidę 30 % pirmojo žiedyno žiedų |
| 64 | 604 | Išsiskleidę 40 % pirmojo žiedyno žiedų |
| 65 | 605 | Visiškas žydėjimas: išsiskleidę 50 % pirmojo žiedyno žiedų |
| 66 | 606 | Išsiskleidę 60 % pirmojo žiedyno žiedų |
| 67 | 607 | Išsiskleidę 70 % pirmojo žiedyno žiedų |
| 68 | 608 | Išsiskleidę 80 % pirmojo žiedyno žiedų |
| 69 | 609 | Pirmojo žiedyno žydėjimo pabaiga |
| | 621 | Antrojo žiedyno žydėjimo pradžia: išsiskleidę 10 % antrojo žiedyno žiedų |
| | 625 | Antrojo žiedyno visiškasis žydėjimas: išsiskleidę 50 % antrojo žiedyno žiedų |
| | 629 | Antrojo žiedyno žydėjimo pabaiga |
| | 631 | Trečiojo žiedyno žydėjimo pradžia: išsiskleidę 10 % trečiojo žiedyno žiedų |
| | 635 | Trečiojo žiedyno visiškasis žydėjimas: išsiskleidę 50 % trečiojo žiedyno žiedų |
| | 639 | Trečiojo žiedyno žydėjimo pabaiga |
| | 6N | N-tųjų žiedynų žydėjimas |
| | 6N9 | N-tųjų žiedynų žydėjimo pabaiga |
| 7 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – VAISIAUS VYSTYMASIS | | |
| 70 | 700 | Matomos pirmos uogos |
| 71 | 701 | Pagrindinio stiebo pirmosios kekės 10 % uogų pasiekusios veislei būdingą dydį |
| 72 | 702 | Pirmosios kekės 20 % uogų pasiekusios veislei būdingą dydį |
| 73 | 703 | Pirmosios kekės 30 % uogų pasiekusios veislei būdingą dydį |
| 7... | 70... | Tarpsniai tęsiasi... |

| | | |
|---|-----|--|
| | 721 | Antros šakos kekės 10 % uogų pasiekusios veislei būdingą dydį |
| | 7N | Uogų vystymasis ant N kekių |
| | 7N9 | Beveik visos uogos ant N-tųjų kekių pasiekusios veislei būdingą dydį (arba nubyrėjusios) |
| 8 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – VAISIŲ IR SĖKLŲ BRANDA | | |
| 81 | 801 | Uogos ant pagrindinio stiebo pirmosios kekės vis dar žalios, sėklos vos pakeitusios spalvą |
| 85 | 805 | Uogos ant pagrindinio stiebo pirmosios kekės gelsvos arba rusvos |
| 89 | 809 | Uogos ant pagrindinio stiebo pirmosios kekės raukšlėtos, sėklos tamsios |
| | 821 | Uogos ant antros šakos kekės vis dar žalios, sėklos vos pakeitusios spalvą |
| | 8N | Sėklos subrendusios ant N-tųjų kekių |
| 9 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – SENĖJIMAS | | |
| 91 | 901 | Lapai pradeda gelsti |
| 93 | 903 | Dauguma lapų pagelstę |
| 95 | 905 | 50 % lapų parudavę |
| 97 | 907 | Lapai ir stiebai sunykę, stiebai išblukę ir nudžiūvę |
| 99 | 909 | Gumbai nukasti |



Bulvių augimo tarpsniai (BBCH 00–79)

<https://www.politicheagricole.it/flex/AppData/WebLive/Agrometeo/MIEPFY800/BBCHengl2001.pdf>

IX. Rekomenduojama literatūra

1. Brazauskienė I., Semaškienė R. (sudaryt.). 2006. Lauko augalų ligos ir kenkėjai. Lietuvos žemdirbystės institutas. – 276 p.
2. Čiuberkis S., Vilkonis K. K. 2013. Piktžolės Lietuvos agroekosistemose. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, Šiaulių universitetas. – 264 p.
3. Dirvožemio agrocheminių savybių stebėjimo tyrimai. 2023. https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2023/07/zum_ataskaita_dirvozemio-agrocheminiu-savybiu-stebėjimo-tyrimai.pdf
4. Gaurilčikienė I., Semaškienė R. 2004. Geros augalų apsaugos praktikos taisyklės. Lietuvos žemdirbystės institutas. – 314 p.
5. Komisijos įgyvendinimo reglamentas (ES) 2022/1194, kuriuo nustatomos *Clavibacter sepedonicus* (Spieckermann & Kotthoff 1914) Nouioui et al. 2018 išnaikinimo ir plitimo prevencijos priemonės. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R1194>
6. Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų mokslų tyrimams. 2013. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras. – 448 p.
7. Naujausios rekomendacijos žemės ir miškų ūkiui. 2019. https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2019/06/lammc_rekom_mak_2019_intern.pdf
8. Naujausios rekomendacijos žemės ir miškų ūkiui. 2020. https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2020/05/lammc_rekomendacijos_2020.pdf
9. Špokienė N., Jodaugienė D. 2009. Piktžolės ir jų naikinimas. Lietuvos žemės ūkio universitetas. – 254 p.
10. Špokienė N., Povilonienė E. 2003. Piktžolės. Lietuvos žemės ūkio universitetas. – 200 p.
11. Šurkus J., Gaurilčikienė I. (sudaryt.). 2002. Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita. Lietuvos žemdirbystės institutas. – 346 p.
12. https://vatzum.lrv.lt/lt/informacijos-rinkmenos/augalu-veisles_info_rinkmenos/
13. <https://vatzum.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/augalu-apsaugos-produktu-registravimas1/>
14. <https://vatzum.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/augalu-veisles1/>

